

工厂几何量计量检验员丛书（第1分册）

通用量具及检具

主 编 何 贡

副主编 许国正 庚以滦 刘瑞清

编 著 庚以滦 赵逸芳 赵玉梅

何 贡 金正国 徐 沂

中国计量出版社

前 言

产品质量是决定市场竞争成败和企业兴衰的关键因素。产品质量管理离不开计量检测技术，特别是在生产第一线，急需一批既具有一定理论知识又具有实际检测能力的检测人员。

几何量包括长度、角度和两者的综合，由于角度可用长度的比值来表示，故几何量计量人们亦习称长度计量。在各种物理量的测量中，尤其在机械制造等产业部门，几何量计量测试占有重要位置。中国计量出版社最近组编出版了一套《计量测试技术手册》，共 13 卷，字数逾 2000 万，堪称巨著，其中第二卷即为《几何量》卷。在此之前，还组编出版了一套《长度计量测试丛书》，共 20 个分册，属中级读物。本套《工厂几何量计量检验员丛书》为初级读物，主要读者对象是在生产第一线从事几何量计量检测工作的检验人员，特别是参加工作不久的年轻检验人员。丛书亦可供有关专业人员和大中专院校有关专业的师生参考。

本丛书共 9 个分册：即《通用量具与检具》、《常用光学量仪》、《电测技术基础》、《形位误差测量》、《角度测量》、《表面粗糙度测量》、《平台测量》、《螺纹测量》及《齿轮测量》。编写原则是力争全面、系统，又能少而精，突出生产中常用的基本检测技术。考虑到总篇幅的限制，对各种基础理论知识，未作详尽地介绍，对不断涌现的新技术，虽有所涉及但未全面展开叙述。有关这些方面的知识，读者可参阅其他专业书藉。

由于编者水平所限，丛书中不足之处及缺点错误在所难免，尚望广大读者多予批评指正，以便再版时进行修订。

编 者

1998 年 3 月

目 录

第一章 游标量具	(1)
一、概述	(1)
(一)游标读数原理	(1)
(二)游标量具的读数方法	(3)
二、游标卡尺	(4)
(一)游标卡尺的结构型式和用途	(4)
(二)游标卡尺的使用注意事项	(5)
(三)游标卡尺的检定	(6)
(四)游标卡尺的修理	(10)
三、深度游标卡尺	(16)
(一)深度游标卡尺的结构和用途	(16)
(二)深度游标卡尺的使用注意事项	(17)
(三)深度游标卡尺的修理	(17)
四、高度游标卡尺	(18)
(一)高度游标卡尺的结构和用途	(18)
(二)高度游标卡尺的使用注意事项	(18)
(三)高度游标卡尺的修理	(20)
第二章 螺旋副量具	(22)
一、外径千分尺	(22)
(一)外径千分尺的结构和用途	(22)
(二)千分尺的工作原理和读数方法	(24)
(三)外径千分尺的使用注意事项	(25)
(四)外径千分尺的检定	(25)
(五)千分尺的修理	(30)
二、公法线千分尺	(36)
(一)公法线千分尺的结构和用途	(36)
(二)公法线千分尺的使用注意事项	(37)
(三)公法线千分尺的修理	(37)
三、杠杆千分尺	(39)
(一)杠杆千分尺的用途	(39)
(二)杠杆测微机构的工作原理	(39)
(三)杠杆千分尺的使用注意事项	(40)
(四)杠杆千分尺的修理	(40)

四、其他螺旋副量具	(41)
(一)孔径千分尺	(41)
(二)内测千分尺	(42)
(三)内径千分尺	(43)
(四)深度千分尺	(44)
(五)V形砧千分尺	(45)
(六)螺纹千分尺	(46)
第三章 表类量具	(48)
一、百分表	(48)
(一)百分表的结构和用途	(48)
(二)百分表的工作原理	(48)
(三)百分表的使用注意事项	(49)
(四)百分表的检定	(50)
(五)百分表的修理	(50)
二、杠杆百分表	(57)
(一)杠杆百分表的结构和用途	(57)
(二)杠杆百分表的工作原理	(58)
(三)杠杆百分表的使用注意事项	(59)
(四)杠杆百分表的检定	(59)
(五)杠杆百分表的修理	(63)
三、内径百分表	(65)
(一)内径百分表的结构型式、工作原理和用途	(65)
(二)内径百分表的使用注意事项	(66)
(三)内径百分表的修理	(67)
四、其他表类量具	(70)
(一)杠杆卡规	(70)
(二)表式卡规	(70)
(三)千分表	(71)
(四)杠杆千分表	(72)
(五)内径千分表	(72)
(六)杠杆齿轮比较仪	(73)
(七)扭簧比较仪	(75)
第四章 角度量具	(77)
一、角度单位及其换算	(77)
(一)弧度制	(77)
(二)六十分制(秒角度制)	(77)
(三)弧度制与六十分制的换算	(77)
二、直角尺	(78)
(一)直角尺的结构和精度等级	(78)

(二)直角尺的用途和使用方法	(79)
(三)直角尺的使用注意事项	(79)
(四)直角尺的检定	(80)
三、角度规	(84)
(一)角度规的结构和读数原理	(84)
(二)角度规的使用方法	(86)
(三)角度规的检定	(87)
四、正弦规	(89)
(一)正弦规的结构	(89)
(二)正弦规的测量原理	(90)
(三)正弦规的使用方法	(91)
(四)正弦规的维护与保养	(92)
第五章 平直量具	(93)
一、平面平晶	(93)
(一)平面平晶及其应用	(93)
(二)平面平晶的检定	(94)
二、平行平晶	(99)
(一)平行平晶及其应用	(99)
(二)平行平晶的检定	(100)
三、平板	(101)
(一)平板及其应用	(101)
(二)平板的检定	(102)
四、刀口形直尺	(106)
(一)刀口形直尺及其应用	(106)
(二)刀口形直尺的检定	(107)
五、平尺	(109)
(一)平尺的检定项目、工具和条件	(109)
(二)检定要求和检定方法	(110)
六、框式和条式水平仪	(112)
(一)框式和条式水平仪及其应用	(112)
(二)框式和条式水平仪的检定	(113)
七、合像水平仪	(117)
八、电子水平仪	(118)
九、直线度、平面度检测示例	(119)
(一)直线度误差的检测	(120)
(二)平面度误差的检测	(121)
第六章 检验夹具的设计及检定	(127)
一、概述	(127)
(一)什么是检验夹具	(127)

(二)检验夹具可检验的参数	(127)
(三)检验夹具的分类	(127)
(四)检验夹具的组成	(128)
(五)检验夹具的设计原则	(128)
二、定位装置	(129)
(一)定位原则	(129)
(二)定位基准	(129)
三、夹紧装置	(136)
(一)手动夹紧装置	(136)
(二)气动夹紧装置	(137)
四、测量装置	(137)
(一)测量装置的用途和类型	(137)
(二)测量装置的选择	(138)
五、辅助装置	(138)
(一)传动装置	(138)
(二)导向装置	(141)
(三)测量元件的紧固方法	(143)
(四)旋转部件	(144)
六、检验夹具设计举例	(145)
(一)检验夹具的设计步骤	(145)
(二)设计举例	(145)
七、检验夹具的检定	(147)
(一)检验夹具投入使用前的检定	(147)
(二)检验夹具不确定度的获得方法	(148)
(三)使用过程中的检验夹具的检定	(148)
参考文献	(149)

第一章 游标量具

一、概 述

利用游标尺和主尺相互配合进行测量和读数的量具，称为游标量具。它的结构简单，使用方便，维护保养容易，在机械加工中应用广泛。

(一) 游标读数原理

将两根直尺相互重叠，其中一根固定不动，另一根沿着它作相对滑动。固定不动的直尺称为主尺，沿主尺滑动的直尺称为游标尺（简称游标）。

设 a 为主尺每格的宽度， b 为游标尺每格的宽度， i 为游标刻度值（分度值）， n 为游标的刻线格数。

当主尺 $(n-1)$ 格的长度正好等于游标 n 格的长度时，游标尺每格的宽度 b 为

$$b = (n-1) \cdot a/n$$

游标的分度值 i 为主尺每格的宽度与游标尺每格的宽度之差，即

$$i = a - b = \frac{1}{n} \cdot a$$

$$n = a/i$$

$$b = a - i$$

当主尺 $(2n-1)$ 格的长度正好等于游标 n 格的长度时，游标尺每格的宽度为：

$$b = (2n-1) \cdot a/n$$

游标的分度值 i 为主尺 2 格的宽度与游标尺 1 格的宽度之差，即

$$i = 2a - b = \frac{1}{n} \cdot a$$

$$n = \frac{a}{i}$$

$$b = 2a - i$$

同理，当主尺 $(rn-1)$ 格的长度正好等于游标 n 格的长度时，游标尺每格的宽度为：

$$b = (rn-1) \cdot a/n$$

游标的分度值 i 为主尺 r 格的宽度与游标尺 1 格的宽度之差，即

$$i = ra - b = \frac{1}{n} \cdot a$$

$$n = \frac{a}{i}$$

$$b = ra - i$$

式中： r ——游标模数。

游标模数为正整数，一般取 $r=1$ 或 $r=2$ 。

游标刻线的总长 l 为

$$l = nb = n(ra - i) = a(rn - 1)$$

游标模数越大，则游标刻线的总长越长，游标的结构越大。游标刻线数越多，则游标分度值越小，读数精度越高。常用的游标型式见表 1—1。

表 1—1

游 标 参 数		游 标 型 式
$i=0.1$ $n=10$	$b=0.9$ $r=1$ $l=9$	
	$b=1.9$ $r=2$ $l=19$	
$i=0.05$ $n=20$	$b=0.95$ $r=1$ $l=19$	
	$b=1.95$ $r=2$ $l=39$	
$i=0.02$ $n=50$	$b=0.98$ $r=1$ $l=49$	

游标分度值为 0.1 mm 的游标读数原理，如图 1—1 所示。其主尺每格宽度为 1 mm，游标模数 r 为 1，游标刻线格数为 10，则游标尺每格的宽度为

$$b = (n - 1) \cdot a/n = (10 - 1) \cdot \frac{1}{10} = 0.9 \text{ mm}$$

游标分度值 i 为

$$i = \frac{1}{n} \cdot a = \frac{1}{10} \cdot 1 = 0.1 \text{ mm}$$

当主尺的零刻线与游标的零刻线对齐时，见图 1—1 (a)，除游标最末的一根线与主尺的

第9根线重合外,其它线均不与主尺刻线重合,这种情况称为游标读数装置处于零位。在游标读数装置处于零位时,游标的第一条线与主尺的第一条线相距 0.1 mm,它们的第二条线相距 0.2 mm,第三条线相距 0.3 mm……,第九条线相距 0.9 mm,而它们的第十条线相距 1 mm。如图 1—1 (b) 所示,若游标在主尺上向右滑动 0.1 mm 时,游标上的第一条刻线就与主尺的第一条线重合了。此时,游标零刻线至主尺零刻线之间的距离为 0.1 mm;若第二条刻线重合时,则游标零刻线至主尺零刻线之间的距离为 0.2 mm;若第九条线重合时,则游标零刻线至主尺零刻线之间的距离为 0.9 mm。

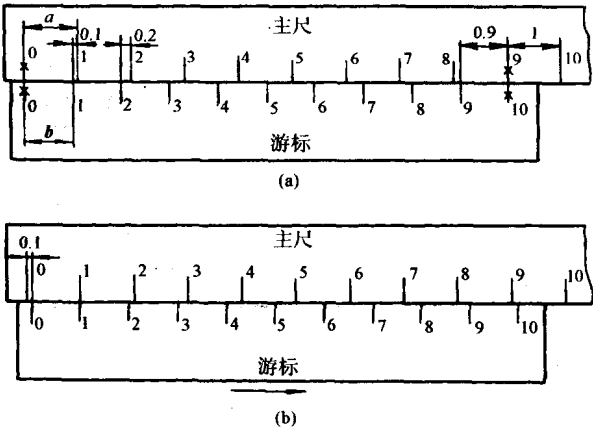


图 1—1 游标读数原理

可见,利用游标可读出游标零刻线与主尺刻线之间相互错开的距离。
游标刻度值除 0.1 mm 外,还有 0.05 mm 和 0.02 mm。

(二) 游标量具的读数方法

1. 先读整数部分

游标零刻线是读数的基准。先看游标零刻线的左边,主尺上最靠近的一条刻线的数值,该数就是读数的整数部分。

2. 再读小数部分

判断游标零刻线右边是哪一根游标刻线与主尺刻线重合,将该线的序号乘游标分度值之后,所得的积即为读数的小数部分。

3. 求和

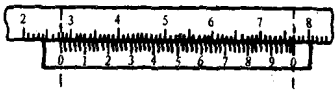
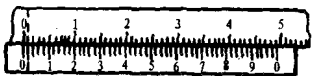
将读数的整数部分与读数的小数部分相加即为所求的读数。

用公式概括: 所求尺寸 = 主尺整数 + (游标刻线序号 × 游标分度值)

各种游标读数的实例见表 1—2。

表 1—2	游 标 读 数 实 例	单位: mm
游标读数值	图 例	读 数 值
0.10		2.30
0.05		8.60

续表

游标读数值	图 例	读 数 值
0.02		0.02
0.02		28.00

二、游 标 卡 尺

(一) 游标卡尺的结构型式和用途

游标卡尺简称卡尺。按结构型式不同，卡尺分为单面卡尺，双面卡尺和三用卡尺等。

1. 单面卡尺

单面卡尺的结构型式，如图 1—2 所示。单面卡尺带有内外量爪，可以测量内尺寸和外尺寸。

双面卡尺的结构型式，如图 1—3 所示。

2. 双面卡尺

双面卡尺的结构型式，如图 1—3 所示。双面卡尺的上量爪为刀口形外量爪，适宜测量如图 1—7 所示的喉径尺寸。双面卡尺的下量爪为内外量爪，可测内、外尺寸。

3. 三用卡尺

三用卡尺的结构型式，如图 1—4 所示。三用卡尺的内量爪带刀口形，用于测量内尺寸；外量爪带平面和刀口形的测量面，用于测量外尺寸；尺身背面带有深度尺，用于测量深度和高度。

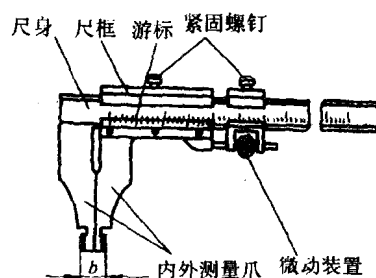


图 1—2 单面卡尺

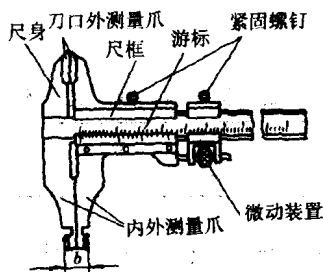


图 1—3 双面卡尺

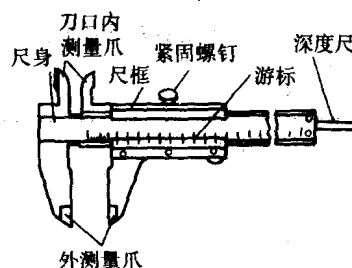


图 1—4 三用卡尺

游标卡尺读数费时，效率不高。为了改进游标卡尺的读数，近年来出现了带表卡尺和电子卡尺。带表卡尺的结构型式，如图 1—5 所示。电子卡尺的结构型式，如图 1—6 所示。

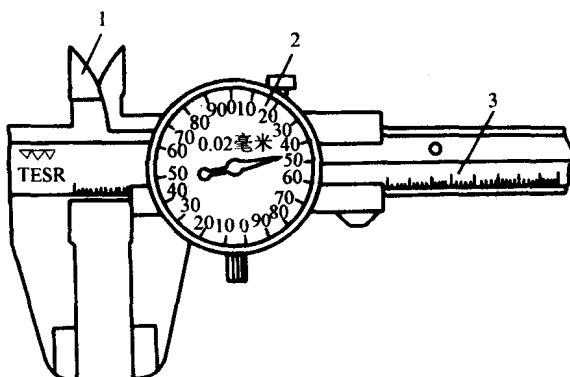


图 1—5 带表卡尺

1—量爪；2—百分表；3—毫米标尺

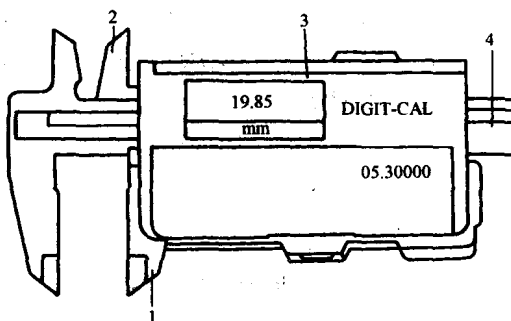


图 1—6 电子卡尺

1—下量爪；2—上量爪；3—游框显字机构；4—主尺

(二) 游标卡尺的使用注意事项

1. 使用前注意事项

使用卡尺之前，需要注意以下几点：

- (1) 先把量爪和被测零件表面擦净。
- (2) 检查各部件的相互作用；如尺框和微动装置移动是否灵活，紧固螺钉能否起作用。
- (3) 校对零位。使卡尺两量爪紧密贴合，应无明显的光隙，主尺零线与游标尺零线应对齐。如果零线对不齐，或量爪有磨损应送计量部门检修。

2. 使用时注意事项

在使用游标卡尺时应注意以下几点：

- (1) 测量时的温度应在表 1—3 所示的范围内。

表 1—3

被测工件尺寸 (mm)	1~50	>50~120	>120~150
测量时温度对 20℃ 的允许偏差 (℃)	±8	±6	±5

测量前，卡尺应放在被测工件附近，以使卡尺和被测工件具有相同温度。

- (2) 使用卡尺测量外径时，应先使卡尺两量爪间距略大于被测工件的尺寸，再使量爪接触被测工件表面，并找出最小尺寸。

- (3) 测量内径时，应先使卡尺两量爪间距略小于被测工件的尺寸，再使量爪接触被测孔表面，并找出最大尺寸。

用圆弧形量爪测量内径时，应在读数上再加上两量爪的宽度 b 值，才是所测的内尺寸。

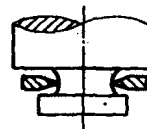


图 1—7 用刀口形量爪测量喉径尺寸

- (4) 测量喉径尺寸时，应使用刀口形量爪进行测量，如图 1—7 所示。

- (5) 用三用卡尺测量深度时，卡尺的深度尺应垂直放好，不要前后左右倾斜，要使深度

尺的削角边靠近槽壁，卡尺端面应与被测零件的顶面贴合，测深尺应与被测底面接触。

(6) 读数时，卡尺应朝着亮光的方向，目光应垂直尺面。

(7) 不能用卡尺测量运动着的工件。不准以卡尺代替卡钳在工件上拖拉。

(8) 卡尺不要放在强磁场附近（如磨床的磁性工作台上）。卡尺要远离热源。

3. 使用后注意事项

(1) 卡尺用完后，应松开紧固装置，擦净，放在盒内，量具盒要放在干燥、无振动、无腐蚀性气体的地方。

(2) 应定期进行检定。

(三) 游标卡尺的检定

频繁使用会使计量器具磨损，变形，甚至损坏，这就需要对计量器具进行周期检定。

检定周期确定的长短应遵守以下原则：计量器具到下周期检定时，其合格率不应低于95%。检定周期一般可定为3个月、4个月或6个月，最长不能超过1年。

游标卡尺应按照 JJG 30—92 游标卡尺检定规程进行检定。

1. 外观

(1) 要求：卡尺的表面应无锈蚀、碰伤或其它缺陷。刻线和数字应清晰、均匀，不应有脱色现象。游标刻线应至斜面下边缘。卡尺上应标有分度值、制造厂名、工厂标志和出厂编号。使用中和修理后的卡尺不应有影响使用准确度的外观缺陷。

(2) 检定方法：目力观察。

2. 各部分的相互作用

(1) 要求：尺框沿尺身移动应平稳，不应有阻滞现象。紧固螺钉的作用应可靠。深度尺不允许有窜动。微动装置的空程，新制的应不超过1/4转，使用中和修理后的不应超过1/2转。尺身和尺框的配合应无明显晃动。

(2) 检定方法：观察和试验。对于尺身和尺框的配合质量，用手轻轻摆动活动量爪，进行观察检定。

3. 游标刻线面棱边至尺身刻线面的距离

(1) 要求：应不超过表1—4的规定。

(2) 检定方法：用2级塞尺比较检定，如图1—8所示。

表 1—4 (mm)

分 度 值	测 量 上 限	
	≤500	>500
0.02	0.20	0.25
0.05	0.22	0.27
0.10	0.25	0.30

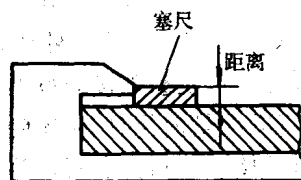


图 1—8 2级塞尺的比较检定

4. 刻线宽度和刻线宽度差

(1) 要求：应不超过表1—5的规定。

表 1—5

(mm)

分 度 值	刻 线 宽 度	刻 线 宽 度 差
0.02	0.08~0.12	0.02
0.05	0.08~0.15	0.03
0.10	0.08~0.20	0.05

(2) 检定方法：用工具显微镜检定。尺身和游标的刻线应至少各抽检 3 条。刻线宽度差以受检刻线中最大与最小宽度之差确定。

先将卡尺放置在工具显微镜的工作台面上，使刻线方向与工作台的纵向行程平行，将显微镜分划板的米字线交点对准受检刻线的一个边缘，在显微镜的微分筒上进行第一次读数，然后移动工作台，使米字线交点与该线另一边缘对准，进行第二次读数，两次读数之差就是刻线宽度。有了刻线宽度数值，其差也就容易确定了。

若刻线边缘不平行，且刻线本身平行度偏差不超过刻线宽度差时，应将米字线交点对准刻线一边的中点进行第一次读数，另一边读数也以同样方式进行，如图 1—9 所示。若刻线边缘不规则时，应将米字线的中心虚线对准刻线一边的外切线，进行第一次读数，另一边的读数也依同样方式进行，如图 1—10 所示。

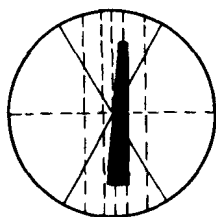


图 1—9 刻线边缘不平行时的测量

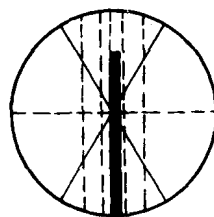


图 1—10 刻线边缘不规则时的测量

5. 测量面的表面粗糙度

(1) 要求：应不低于表 1—6 的规定。

(2) 检定方法：用表面粗糙度比较样块以比较法检定。

6. 外量爪测量面的平面度

(1) 要求：应不超过表 1—7 的规定

表 1—6

分度值 (mm)	表面粗糙度 R_a (μm)		
	外量爪测量面	内量爪测量面	带深度尺的尺身端面
0.02	0.2	0.4	0.8
0.05, 0.10	0.4	0.4	0.8

表 1—7

(mm)

分 度 值	平 面 度
0.02	0.002
0.05, 0.10	0.005

注：测量面边缘 0.2 mm 范围允许塌边。

(2) 检定方法：对于分度值为 0.02 mm 的卡尺，用 2 级平晶或 0 级样板直尺检定，对于分度值为 0.05 mm 和 0.1 mm 的卡尺，用 1 级样板直尺检定。

用平晶检定时，在整个测量面上应呈现任意形状的干涉带。用样板直尺以标准光隙法检定时，样板直尺的放置方位如图 1—11 中虚线所示。其平面度根据各方位的间隙情况确定，当所有检定方位上出现的间隙均在中间部位或两端部位时，取其间隙量的最大值作为平面度误差值。当其中有的方位中间部位有间隙，而有的方位两端部位有间隙，则平面度误差以中间和两端最大间隙量之和确定。

7. 外量爪两测量面的合并间隙

(1) 要求：应不超过表 1—8 的规定。

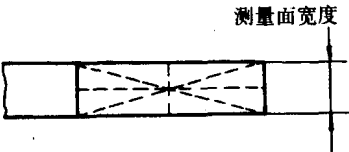


图 1—11 样板直尺的放置

表 1—8 (mm)	
分 度 值	外量爪两测量面间隙
0.02	0.006
0.05, 0.10	0.010

(2) 检定方法：移动尺框，使两量爪测量面接触，观察两量爪测量面间的间隙，以光隙法检定，这一检定应分别在尺框紧固和松开的两种状态下进行。

8. 圆弧内量爪的尺寸和平行度

(1) 要求：合并两量爪，圆弧内量爪基本尺寸，新制造的应为 10 mm 或 20 mm 整数，使用中修理后的基本尺寸允许为 0.1 mm 整数，保证使用的情况下可为卡尺分度值的整倍数，并应在证书上注明。圆弧内量爪尺寸偏差和平行度应不超过表 1—9 的规定。

(2) 检定方法：基本尺寸用外径千分尺沿卡尺内量爪在平行于尺身方向检定，在其它任意方向测量所得之值与基本尺寸之差，应不超过量爪尺寸偏差的上偏差。

平行度在内量爪距外端 2 mm 处开始在平行于尺身方向测量，如图 1—12 所示，以内量爪全长范围内最大与最小之差确定。

表 1—9 (mm)		
分 度 值	圆弧内量爪尺寸偏差	平 行 度
0.02	±0.01	0.01
0.05	±0.02	
0.10	±0.03	

注：使用中和修理后的外端 0.5 mm 范围允许塌边。

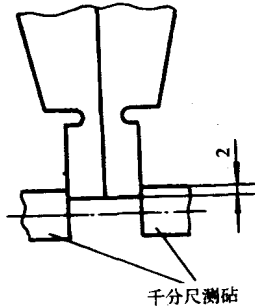


图 1—12 平等度的测量

9. 刀口内量爪的尺寸和平行度

(1) 要求：受检尺为 10 mm 时的偏差，应不超过表 1—10 的规定。

(2) 检定方法：将 1 块为 10 mm 的 3 级量块长边夹持于两外测量爪测量面之间，紧固螺钉后，该量块应能在量爪测量面间滑动而不脱落。尺寸用测力为 6~7 N 的外径千分尺沿刀口

内量爪在平行于尺身方向测量。尺寸偏差以测得值与量块尺寸之差确定。

在其它任意方向，测量所得之值与量块尺寸之差，应不超过量爪尺寸偏差的上偏差。

平行度用外径千分尺沿量爪在平行于尺身方向测量，以刀口内量爪全长范围内最大与最小尺寸之差确定。

在检定过程中要注意以下几个问题：

①卡尺两外量爪测量面夹持量块后，一定要用紧固螺钉将尺框紧固住，才能用千分尺去测量刀口内量爪的尺寸，如果不紧固就去测量，会使尺框在千分尺测力的作用下产生角位移，测出的结果就不准了。

②用千分尺测量刀口内量爪的尺寸时，有时只注意沿平行尺身方向测量而忽视了其它方向的测量。由于内量爪的“刃”部有一定的宽度（一般工艺要求不超过 0.3 mm），使用磨损的刀口内量爪宽度还会加大，就可能造成在平行尺身的方向测量不超差，而在其它方向测量时超过规定的上偏差。用这样的卡尺测内孔时，就会出现错误的测量结果，如图 1—13 所示。

表 1—10

(mm)

分度值	刀口内量爪尺寸偏差		平 行 度	
	新制造及修理后	使用中	新制造及修理后	使用中
0.02	+0.020 +0.005	+0.020 -0.010	0.01	0.01
0.05	+0.035 +0.010	+0.035 -0.015		0.015
0.10	+0.050 +0.015	+0.050 -0.020		

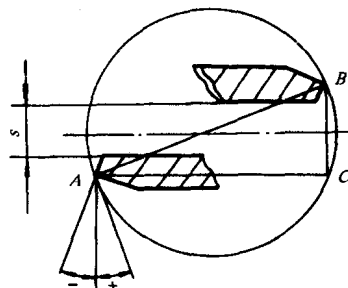


图 1—13 用千分尺测量刀口内量爪

10. 零值误差

(1) 要求：零值误差以零刻线和尾刻线的重合度表示，应不超过表 1—11 所示的规定。

(2) 检定方法：移动尺框使两测量面接触（有微动装置的需使用微动装置），分别在尺框紧固和松开的情况下，用目力观察，必要时，用放大镜或工具显微镜检定。

11. 示值误差

(1) 要求：应不超过表 1—12 的规定。

表 1—11

(mm)

分度值	零刻线重合度	尾刻线重合度
0.02	±0.005	±0.01
0.05	±0.005	±0.02
0.10	±0.010	±0.03

表 1—12

(mm)

尺 寸 范 围	分 度 值		
	0.02	0.05	0.10
	示 值 误 差		
0~300	±0.02	±0.05	±0.10
>300~500	±0.04	±0.05	±0.10
>500~700	±0.05	±0.075	±0.10
>700~900	±0.06	±0.10	±0.15
>900~1 000	±0.07	±0.125	±0.15

(2) 检定方法：用 3 级或 6 等量块检定。对于尺寸范围在 300 mm 内的卡尺，其受检点为 101.3、201.6、291.9 (mm) 或 101.2、201.5、291.8 (mm)；对于尺寸范围大于 300 mm 的卡尺，如 0~500 mm 卡尺，其受检点为 80、161.3、240、321.6、400、491.9 (mm) 或 80、161.2、240、321.5、400、491.8 (mm)。根据实际使用情况可适当增加受检点。

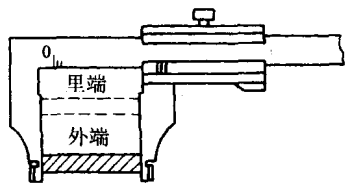


图 1—14

检定时，每一受检点应在量爪的里端和外端进行检定，如图 1—14 所示。检定应在螺钉紧固和松开两种状态下进行。无论尺框紧固与否，卡尺测量面与量块表面接触时应能正常滑动。各点示值误差以该点读数与量块尺寸之差来确定。每一受检点里端与外端尺寸之差不应超过表 1—13 的规定。刀口外量爪示值误差的检定方法同上。检定时，量块应处于刀口外量爪的中间位置。带深度尺的卡尺，深度尺在尺寸 20 mm

一点检定。用两个尺寸为 20 mm 的量块置于 1 级平板上，使尺身端面与量块接触，伸出深度尺至平板工作面，然后在尺身上读数，其示值误差应不超过卡尺游标的分度值。

表 1—13 (mm)

尺 寸 范 围	分 度 值		
	0.02	0.05	0.10
	每 受 检 点 里 端 与 外 端 尺 寸 之 差		
0~200	0.01	0.03	0.05
>200~500	0.02	0.05	0.05
>500~1 000	0.04	0.05	0.10

(四) 游标卡尺的修理

1. 修理卡尺常用的设备及工具 (见表 1—14)

表 1—14 (mm)

名 称	型 号 规 格	数 量	用 途
研磨平板	100×200、300×300	各一套	研磨卡尺研磨器及修卡尺主尺用
虎 钳	口宽 100、60	各一台	夹持卡尺用
研磨器	φ10、φ20、φ25、φ30、φ35、φ50、φ70	各一块	修理卡尺外量爪工作面用
小台钻	夹头夹持最大直径 φ6	一台	钻孔
砂轮机	一般	一台	打磨卡尺碰损部分
油 石	粗、中、细各号及各种形状	一套	修主尺圆弧刀口内量爪等
天然油石	长方块 (经研磨)	一块	打磨工作面毛刺等

续表

名 称	型 号 规 格	数 量	用 途
什锦锉		一套	一般用
锤 子	铜质 0.3~0.5 kg, 钢质 1 kg	各一把	一般用
螺丝刀	一字、十字大中小各号	各 1~2 把	一般用
钟表螺丝刀		一套	一般用
克丝钳		一把	一般用
尖嘴钳		一把	一般用
丝 锥	M5 以下, 常用 M2、M2.3、M2.5、M2.6、M3		一般用
板 牙	M5 以下, 常用 M2、M2.3、M2.5、M2.6、M3		一般用
钻 头	φ5 以下		一般用
酒精灯		一个	退火用
钢 锯		1 把	一般用
放大镜	3×或 5×	1 把	读数用
滴 瓶	60 ml	多个	装各种液体
卡尺挤压器			挤压量爪用
退磁机		1 个	一般用
电刻笔		1 个	一般用
台 灯			—
电烙铁	75、25 (W)	各 1	焊接用

2. 修理卡尺常用的辅料 (见表 1—15)

表 1—15

名 称	型 号 规 格	用 途
金刚砂 (氧化铝)	180 [#] 、240 [#] 、W40、W28、W20、W14	粗研磨用
金刚砂 (氧化铝)	W10、W5、W3、W2	精研磨用
氧化铬研磨膏	W20、W10、W5、W3	研 磨 用
煤 油		研 磨 用
汽 油	120 [#]	清洗及研磨用
酒 精	工业用	燃 料